تأثیر تقسیط و زمان مصرف نیتروژن بر خصوصیات زراعی کلزا (رقم اکاپی)

بهمن سلیمانپور[۱] و عیسی عبدالهی[۲]

چکیده

به‌منظور بررسی اثرات تقسیط و زمان مصرف نیتروژن بر خصوصیات زراعی کلزا (رقم اکاپی) آزمایشی در قالب طرح فاکتوریل بر پایه بلوک های کامل تصادفی با دو فاکتور و با چهار تکرار طی سال زراعی ۱۳۹۱- ۱۳۹۰ در مزرعه دشت شیبلوی پلدشت اجرا گردید. آزمایش با سه سطح تقسیط نیتروژن (۵۰٪ +۵۰٪=a_1، ۷۵٪ + ۲۵٪ =a_2 و ۲۵٪ + ۷۵٪ =a_3) و سه زمان مصرف نیتروژن (ساقه‌دهی + گل‌دهی =b_1، ساقه‌دهی + خورجین‌دهی =b_2 و گل‌دهی + خورجین‌دهی=b_3) به‌عنوان فاکتورهای اول و دوم اجرا شد. براساس نتایج حاصل، اثر زمان مصرف نیتروژن بر تعداد خورجین در بوته و اثرات متقابل تقسیط و زمان مصرف نیتروژن بر طول خورجین، تعداد دانه در خورجین، عملکرد دانه و روغن و شاخص برداشت معنی دار شد. به‌طوری که در تیمار مصرف نیتروژن به‌صورت ۷۵ درصد مرحله ساقه‌دهی و ۲۵ درصد مرحله گل‌دهی صفات طول خورجین، تعداد دانه در خورجین، شاخص برداشت، عملکرد دانه و روغن به‌طور معنی‌داری بالاترین مقادیر را نشان دادند و بیشترین عملکرد دانه به‌میزان ۳۹۹۰ کیلوگرم در هکتار در این تیمار حاصل شده و کمترین عملکرد دانه نیز به میزان ۲۷۹۰ کیلوگرم در هکتار در تیمار مصرف نیتروژن به صورت ۲۵ درصد مرحله ساقه‌دهی و ۷۵ درصد مرحله گل‌دهی به‌دست آمد. با توجه به نتایج این بررسی مصرف بیشترین مقدار نیتروژن سرک در مرحله ساقه‌دهی و کمترین آن در مرحله گل‌دهی می‌تواند تأثیر قابل توجهی در صرفه جویی مصرف نیتروژن و کاهش خطرات آبشویی داشته باشد.

کلمات کلیدی: *اکاپی، تقسیط، عملکرد روغن، کلزا، نیتروژن.*

Archive of SID

تاریخ دریافت:۹۱/۱۲/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۹/۲۵

[۱] - دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، واحد خوی، دانشگاه آزاد اسلامی ، خوی – ایران. (نویسنده مسئول)
bsoleymanpoor@gmail.com : Email
[۲] - دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، واحد خوی ، دانشگاه آزاد اسلامی ، خوی – ایران.

www.SID.ir

مقدمه و بررسی منابع

در بین دانه‌های روغنی، کلزا (*Brassica napus* L.) با دارا بودن ۴۰- ۴۵ درصد روغن، پس از معرفی ارقام دو صفر توسط اصلاح گران از اولویت خاصی برخوردار می‌باشد (Shariati and Gazi Shahnizadeh, 2000). با توجه به نیاز بالای گیاه کلزا به نیتروژن از یک سو و ضرورت اجتناب از خطرات آبشویی و تلفات دنیتریفیکاسیون آن، مصرف سرک کود نیتروژن در دو تا سه نوبت مورد توجه و تأکید می‌باشد (Kafi Gasemi and Esfahani, 2006). نتایج آزمایش‌های مختلف نشان داد که افزایش کاربرد نیتروژن از طریق تأثیر بر اجزای عملکرد موجب بهبود عملکرد دانه می‌گردد (Seiyedahmadi and Aziz Karimi, 2003). ضمن آن که اختلافات ژنتیکی معنی داری در عملکرد و کارآیی مصرف کود بین ارقام کلزا وجود دارد (Yau and Thurling, 1987; Zlatko and Zdenko. 2006). استفاده از نیتروژن موجب تحریک رشد گیاه، افزایش سطح برگ در جامعه گیاهی و تأخیر در پیری برگ ها و نهایتاً افزایش تعداد خورجین در بوته و عملکرد دانه در کلزا می‌شود (Diepenbrock, 2000 ; Ozer, 2003.). راتکه (Rathke *et al*., 2005) اعلام کرد که افزایش نیتروژن ساخت شدید پروتئین در مقابل ساخت اسید چرب فراهم می‌آورد، بنابراین میزان روغن بذر کاهش می‌یابد. زیاد بودن بیش از حد نیتروژن در پاییز و قبل از زمستان گذرانی باعث رشد بیش از حد بوته‌ها شده و خطر سرما زدگی جوانه انتهایی‌را افزایش می‌دهد. هم چنین کمبود نیتروژن موجب کوتاه شدن ارتفاع بوته‌ها، زرد شدن شاخ و برگ‌ها، کاهش تعداد خورجین‌ها و کاهش عملکرد می‌گردد (Holmes, 1980). بالاترین نیاز کلزا به کود نیتروژن در مراحل آغاز ساقه‌دهی و گلدهی است (Hocking and Stapper, 1993).

نتایج تحقیق میرزا شاهی و همکاران (Mirzashahi *et al*., 2000) نشان داد که بیشترین عملکرد از کاربرد ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به صورت ۳ بار تقسیط (یک سوم در زمان کاشت، یک سوم در زمان خروج از روزت و یک سوم قبل از گلدهی) به دست آمد. زنگانی (Zangani *et al*., 2002) طی آزمایش اعلام کرد که مصرف نیتروژن در ابتدای مرحله گلدهی و ساقه رفتن منجر به تحریک گیاه در جهت افزایش تعداد شاخه فرعی در بوته شده و از طریق افزایش سطح فتوسنتزی و تولید آسمیلات بیشتر سبب می‌شود تا تعداد بیشتری از گل ها به نیام تبدیل شوند. ربیعی و همکاران (Rabiei *et al*., 2001) در یک بررسی نشان دادند که بیشترین عملکرد دانه و روغن کلزا (رقم هایولا ۴۰۱) در شرایط کشت پاییزه از تقسیط نیتروژن به صورت یک سوم زمان کاشت، یک سوم زمان ساقه رفتن و یک سوم زمان قبل از گل‌دهی به‌دست آمد. در تقسیط معمولی (۷۵+ ۲۵)، نسبت به سایر روش‌های تقسیط جمعیت علف های هرز به صورت معنی داری کمتر بود (Aynehband, 2008). تقسیط کود نیتروژن به علت کارایی بالاتر استفاده از نیتروژن در گیاهان زراعی به عنوان یک

Archive of SID

www.SID.ir

استراتژی برای کاهش جمعیت علف های هرز است (Lopez et al, 2005). در تحقیقی مشخص گردید که در هر سطح از تراکم کلزا مصرف نیتروژن طی سه نوبت می تواند منجر به افزایش عملکرد روغن گردد و حداکثر عملکرد دانه و روغن در تیمار توزیع نیتروژن به صورت یک سوم در زمان کاشت، یک سوم ابتدای ساقه رفتن و یک سوم ابتدای گل‌دهی به دست آمد (Danesh Shahraki *et al*., 2008; Johnston *et al*., 2002). سیف امیری و همکاران (Seif Amiri *et al*., 2007) در تحقیقات خود بیشترین عملکرد دانه کلزا را از مدیریت توزیع نیتروژن به‌صورت یک سوم در مرحله سه تا چهار برگی، یک سوم در خروج از روزت و یک سوم قبل از گل دهی به‌دست آوردند.

با توجه به خطرات زیست محیطی مصرف نامتعادل کودهای شیمیایی بر محیط زندگی بشر و با عنایت به حاد بودن مسئله آبشویی نیتروژن و نیز تجمع نیتروژن در محصولات زراعی، هدف این تحقیق پیدا کردن مرحله ای از نمو گیاه می باشد که کارایی جذب نیتروژن در آن مرحله بالا باشد و نیتروژن جذب شده به نحو مطلوب در فرایند ساخت و ساز سلولی استفاده گردد.

مواد و روش ها

پژوهش طی سال زراعی ۹۱- ۱۳۹۰ در مزرعه ای واقع در روستای شیبلو در ۲۰ کیلومتری جنوب شهرستان پلدشت با مختصات جغرافیایی (عرض جغرافیایی ۳۹ درجه ۹ دقیقه ۲۳ ثانیه شمالی و طول جغرافیایی ۴۵ درجه و ۱۱ دقیقه ۴۸ ثانیه شرقی) و ارتفاع ۸۳۸ متر از سطح دریا اجرا گردید. ناحیه مورد نظر دارای زمستان های سرد و یخبندان و تابستان‌های گرم و خشک و دارای متوسط دمای سالانه ۱۳/۷۵ درجه سلسیوس و میانگین بارندگی پنجاه سال اخیر ۱۸۴ میلی متر است. خاک منطقه لومی شنی و دارای ۰/۳ درصد کربن آلی می باشد. بذر مورد استفاده رقم اکاپی بود و از شرکت دانه های روغنی تامین گردید. آزمایش به‌صورت فاکتوریل[3] در قالب طرح آماری بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. درصد تقسیط نیتروژن از منبع اوره به عنوان فاکتور اول در سه سطح (۵۰٪+ ۵۰٪، ۷۵٪ + ۲۵٪ و ۲۵٪+ ۷۵٪) و زمان های مصرف نیتروژن به‌عنوان عامل دوم در سه سطح (ساقه دهی + گلدهی، ساقه دهی + خورجین دهی و گلدهی + خورجین دهی) در نظر گرفته شد. عملیات آماده سازی زمین شامل شخم به وسیله گاو آهن برگردان دار و تسطیح به وسیله دیسک و لولر انجام شد. به منظور از بین بردن بذور علف های هرز از سم ترفلان به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار هم زمان با عملیات دیسک زنی استفاده شد، همچنین در این مرحله کودهای پایه مورد نیاز بر اساس آزمون خاک شامل ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار سوپرفسفات تریبل جهت تامین فسفر و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، سولفات پتاسیم جهت تامین پتاسیم در زمین پخش شده و با خاک مخلوط شد. ایجاد کرت ها و همچنین جوی آب به روش دستی

[3]. Factorial Design

Archive of SID

www.SID.ir

با توجه به نقشه طرح ایجاد شد. کاشت در اول مهر ماه سال ۱۳۹۰ انجام شد. قبل از کاشت بذور، کرت‌ها غرقاب شده و پس از سه روز، کاشت به صورت هیرم کاری و به روش دستی در ردیف هایی با فاصلهٔ ۲۰ سانتی متر، فاصله بین بوته ها ۵ سانتی متر، عمق کاشت ۲- ۱/۵ سانتی متر و مقدار بذر مصرفی ۸ کیلوگرم در هکتار که قبلاً با قارچ کش کاربوکسین تیرام ضدعفونی شده بود انجام شد. هر کرت شامل ۶ ردیف کاشت به طول ۶ متر و عرض ۱/۶ متر بود.

تراکم کاشت ۵۰۰,۰۰۰ بوته در هکتار بود. این مزرعه یک ماه پس از کاشت تقریباً در مرحله ۳ تا ۴ برگی به منظور تنظیم آرایش کاشت مناسب یعنی ۵۰ بوته در متر مربع، تنک شد. در طول فصل رشد آبیاری منطبق با نیازهای گیاه انجام گردید و مبارزه با علف های هرز داخل کرت‌ها به روش دستی و در دو نوبت طی فصل رشد انجام شد. با سم شته کش کنفیدور با نسبت ۰/۴ در هزار با شته مومی[۴] و برگ خوار سفیده کلم در طول فصل رشد مبارزه گردید و در بهار طبق نتایج تجزیه خاک (درصد کربن آلی) مقدار ۳۰۰ کیلوگرم کود اوره جهت اعمال تیمارهای آزمایشی به صورت سرک مطابق طرح آزمایشی و با درصد های تعیین شده مصرف گردید. عملکرد دانه بر اساس عملکرد ردیف‌های میانی کرت و پس از حذف اثر حاشیه محاسبه گردید و درصد روغن دانه نیز برای هر نمونه از هر کرت با استفاده از دستگاه سوکسله تعیین شد. عملکرد روغن در هکتار از حاصل ضرب عملکرد دانه در درصد روغن محاسبه گردید. برای اندازه گیری صفات تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین، طول خورجین تعداد ۱۰بوته به طور تصادفی از ۳ ردیف میانی با حذف اثر حاشیه برداشت گردید. وزن هزار دانه از حاصل ضرب وزن ۱۰۰ دانه شمارش در عدد ۱۰ حاصل گردید. شاخص برداشت از حاصل ضرب عدد ۱۰۰ در نسبت عملکرد دانه بر عملکرد بیولوژیک به‌دست آمد. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار MSTAT- C انجام شد.

نتایج تجزیه خاک آزمایش

Experimental soil analysis result

درصد کربن آلی	0.3
نیتروژن (٪)	0.03
فسفر قابل جذب (*mg/kg*)	10.8
پتاسیم قابل جذب (*mg/kg*)	206
درصد ماسه (*Sand*)	63
درصد سیلت (*Silt*)	20
درصد رس (*Clay*)	17
کلاس بافت خاک	لومی شنی
درصد مواد خنثی شونده (*T.N.V*)	17
درصد کربن آلی (*O.C %*)	0.3
هدایت الکتریکی خاک (*ds/m*)	4.13
اسیدیته گل اشباع *pH*	7.8

نتایج و بحث

تعداد خورجین در بوته: اثرات زمان مصرف نیتروژن بر تعداد خورجین در بوته معنی‌دار شد، (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که در تیمار زمان مصرف نیتروژن در مرحله ساقه دهی و

1. *Cabbage aphid*

Archive of SID

www.SID.ir

گل‌دهی تعداد خورجین در بوته به میزان ۱۲۶ عدد، کمترین مقدار را دارا بود و با تعداد خورجین در بوته تیمار مصرف کود نیتروژن سرک در مراحل ساقه‌دهی و خورجین‌دهی در یک گروه آماری قرار داشت. بالاترین تعداد خورجین در بوته ۱۳۶ عدد بود که به تیمار مصرف نیتروژن در مراحل گل‌دهی و خورجین‌دهی تعلق داشت (شکل ۱). نتایج این تحقیق با یافته های بلیس بارو و همکاران (Blisborrow, 1993) و دانش شهرکی و همکاران (Danesh Shahraki *et al*., 2008) مطابقت دارد که نشان دادند حداکثر تعداد خورجین در متر مربع با مصرف نیتروژن در ابتدای مرحله گل‌دهی به دست آمد.

طول خورجین

اثر متقابل زمان مصرف و درصد تقسیط نیتروژن بر طول خورجین معنی‌دار شد (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین میزان طول خورجین به میزان ۸/۳ سانتی متر به تیمار توزیع نیتروژن به صورت ۷۵ درصد مرحله ساقه‌دهی و ۲۵ درصد مرحله گل‌دهی و کمترین میزان طول خورجین به میزان ۶/۳ سانتی متر به تیمار توزیع نیتروژن به صورت ۵۰ درصد مرحله ساقه‌دهی و ۵۰ درصد مرحله گل‌دهی تعلق داشت (شکل ۲). به نظر می رسد هرچه قدر گیاه در مرحله ساقه‌روی نیتروژن بیشتری دریافت کرده باشد طول خورجین‌ها نیز در مرحله شاخه‌زایی افزایش یافته است که این مسئله احتمالاً به ذخیره‌سازی نیتروژن در مرحله رشد سریع کلزا دلالت کند.

تعداد دانه در خورجین:

نتایج تجزیه واریانس این صفت نشان داد که اثرات متقابل زمان مصرف و درصد تقسیط نیتروژن بر تعداد دانه در خورجین معنی‌دار شده است (جدول ۱). با توجه به نتایج مقایسه میانگین بیشترین تعداد دانه در خورجین از تیمار ۲۵ درصد مصرف نیتروژن در مرحله ساقه‌دهی و ۷۵ درصد تخصیص نیتروژن در مرحله خورجین‌دهی به میزان ۳۱/۲ عدد دانه در خورجین حاصل گردید که با تیمار تقسیط به صورت ۷۵٪ مرحله ساقه‌دهی + ۲۵٪ مرحله گل‌دهی از لحاظ آماری در یک گروه قرار داشت (شکل۳). نتایج این تحقیق با آزمایش دانش شهرکی (Danesh Shahraki *et al*., 2008) مطابقت دارد که ایشان نیز اظهار داشت مصرف نیتروژن در ابتدای ساقه رفتن موجب افزایش تعداد دانه در خورجین می‌شود.

وزن هزار دانه

طبق نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها، اثر فاکتورهای مورد مطالعه بر وزن هزار دانه کلزا معنی‌دار نگردید (جدول ۱). وزن هزار دانه از پایدارترین اجزای عملکرد دانه کلزا است که تحت تأثیر شرایط محیطی قرار نداشته و یک صفت ژنتیکی است (Angadi, 2003).

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد دانه

اثر متقابل زمان مصرف و درصد تقسیط نیتروژن بر عملکرد دانه کلزا معنی‌دار گردید (جدول۱). طبق نتایج حاصل از مقایسه میانگین ها، بیشترین عملکرد دانه به میزان ۳۹۹۰ کیلوگرم در هکتار از تیمار ۷۵ درصد مصرف نیتروژن در مرحله ساقه‌دهی و ۲۵ درصد مصرف نیتروژن در مرحله گل‌دهی حاصل شد (شکل۴).

بررسی آزمایش های مختلف نشان داد که افزایش کاربرد نیتروژن از طریق تأثیر بر اجزاء عملکرد موجب بهبود عملکرد دانه می‌گردد، به نحوی که افزایش کاربرد نیتروژن به دلیل کاهش درصد ریزش گل‌ها و در نتیجه افزایش تعداد خورجین در واحد سطح و همچنین تأثیر بر افزایش تعداد دانه در خورجین موجب افزایش عملکرد دانه می‌شود. دانش شهرکی (Danesh Shahraki *et al.*, 2008) نشان داد که مصرف نیتروژن از طریق افزایش تعداد خورجین در واحد سطح منجر به افزایش عملکرد دانه می‌شود.

توحیدی نژاد و حبیب الهی(Tohidinejad and Habibollahi, 2006) بیشترین عملکرد دانه را از تقسیط یک سوم کاشت + یک سوم ساقه دهی + یک سوم گلدهی بدست آوردند. صیادیان و همکاران(۱۳۸۷) بیشترین عملکرد را از تیمار تقسیط به صورت یک سوم کاشت + یک سوم خروج از روزت + یک سوم گل‌دهی به دست آوردند.

عملکرد روغن

اثرات متقابل درصد تقسیط و زمان مصرف نیتروژن بر عملکرد روغن دانه کلزا معنی‌دار شد (جدول ۱). عملکرد روغن تابعی از دو عامل عملکرد دانه (عامل اصلی) و درصد روغن بوده و با هر دو عامل رابطه مستقیم دارد و با توجه به عدم تأثیر تیمارهای زمان مصرف نیتروژن بر درصد روغن، تیمار مصرف نیتروژن به صورت ۵۰ درصد هنگام گل‌دهی و ۵۰ درصد هنگام خورجین‌دهی با داشتن بالاترین میزان در هر دو عامل مؤثر، توانسته بالاترین عملکرد روغن (۱۸۴۵ کیلوگرم در هکتار) را تولید نماید. در مقابل تیمار تقسیط نیتروژن به صورت ۲۵٪ مرحله ساقه دهی + ۷۵٪ مرحله گل‌دهی کمترین عملکرد روغن (۱۱۷۴ کیلوگرم در هکتار) را تولید نمود (شکل ۵). نتایج این تحقیق با نتایج آزمایش‌های دانش شهرکی و همکاران (Danesh Shahraki *et al.*, 2008) و ربیعی و همکاران (Rabiei *et al*. 2011) مطابقت دارد.

شاخص برداشت

در بین تقسیط‌های مختلف نیتروژن و زمان مصرف آن از نظر شاخص برداشت اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید، ولی اثرات متقابل آنها معنی‌دار گردید (جدول۱). نتایج حاصل از مقایسه میانگین نشان داد که بیشترین میزان شاخص برداشت (۲۵/۵ درصد) متعلق به تیمار تقسیط نیتروژن به صورت ۷۵ ٪ در مرحله ساقه‌دهی و ۲۵٪ درصد در مرحله گل‌دهی و کمترین مقدار آن

Archive of SID

www.SID.ir

(۱۶/۷۵ درصد) متعلق به تیمار تقسیط نیتروژن به صورت ۷۵ ٪ در مرحله ساقه‌دهی و ۲۵٪ درصد در مرحله خورجین‌دهی داشت (شکل۶). این نتیجه با نتایج تحقیقات دانش شهرکی و همکاران (Danesh Shahraki *et al.*, 2008)، نورالدین و همکاران (Nooraldin *et al.*, 1993) و شریعتی (Shariati, 1996) مطابقت دارد. به نظر می رسد با توجه به رابطه مستقیم عملکرد دانه با شاخص برداشت، اثر تیمار مذکور بر عملکرد اقتصادی نیز مثبت بوده است.

بررسی ضرایب همبستگی ساده

با بررسی ضرایب همبستگی صفات مورد مطالعه مشخص شد که عملکرد دانه بیشترین همبستگی را با عملکرد روغن (۰/۸۸۴ = r) و وزن هزار دانه (۰/۳۴۸ = r) نشان داد، لذا وزن هزار دانه مؤثرترین جزء عملکرد دانه در این تحقیق دیده شد (جدول ۲). کمبل و کوندار (Cambel and Kondra, 1978)، تورلینگ (Thurling, 1974) و دایپنبروک (Diepenbrock, 2000) در آزمایشات جداگانه ای وزن هزار دانه در کلزا را مهم‌ترین جزء عملکرد معرفی کردند.

نتیجه گیری

با توجه به نتایج به‌دست آمده می‌توان چنین نتیجه گرفت که مصرف بیشترین مقدار نیتروژن سرک در مرحله ساقه‌دهی و کمترین آن در مرحله گل‌دهی می‌تواند تأثیر قابل توجهی در عملکرد و اجزاء عملکرد کلزا داشته باشد. در این روش تغذیه‌ای کود نیتروژن آلودگی زیست محیطی کمتری داشته و همچنین هدر رفت آن از طریق آب‌شویی و تصعید کاهش یافته و بیشتر آن در اختیار گیاه قرار می‌گیرد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از زحمات کلیه پرسنل ایستگاه تحقیقات کشاورزی خوی و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی و دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی که اینجانبان را در اجرای این تحقیق یاری نمودند، نهایت تقدیر و تشکر را داریم.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در کلزا رقم اکاپی تحت تیمارهای مختلف کود نیتروژن

Table2- Analysis of variance of rapeseed (okapi). characteristic affected by different nitrogen treatments

منابع تغییر s.av	درجه آزادی d.f	میانگین مربعات (Mean square)						
		تعداد خورجین در بوته Pods per plant	طول خورجین Pod length	تعداد دانه در خورجین Seeds per pod	وزن هزار دانه 1000-seeds weight	عملکرد دانه Seed yield	عملکرد روغن Oil yield	شاخص برداشت Harvest index
تکرار Replication	3	435	1.79	13.81	0.019	5726.54	20657.7	2.472
درصد تقسیط نیتروژن Nitrogen splitting(%)	2	103.44	1.31**	5.44	0.148	5329.69	173488.5*	0.778
زمان مصرف نیتروژن Time of nitrogen app.	2	323.69*	1.89**	65.86**	0.030	1659.03	11717.5	6.861
تقسیط×زمان مصرف Time × splitting	4	181.23	0.87**	47.19**	0.092	8060.9**	326694.6**	49.6**
خطا Error	24	95.29	0.16	2.23	0.067	1746.36	48714.66	10.36
ضریب تغییرات (درصد) Coefficient of variation(%)		7.38	5.74	5.87	7	12.24	14.71	14.73

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

* ,** are significant at 0.05 and 0.01 , receptivity

جدول ۲- ضرایب همبستگی ساده بین صفات مورد مطالعه در کلزا رقم اکاپی تحت تیمارهای مختلف نیتروژن

Table 2- Simple correlation cofficients of studied traits in rapeseed (okapi). at different nitrogen treatments

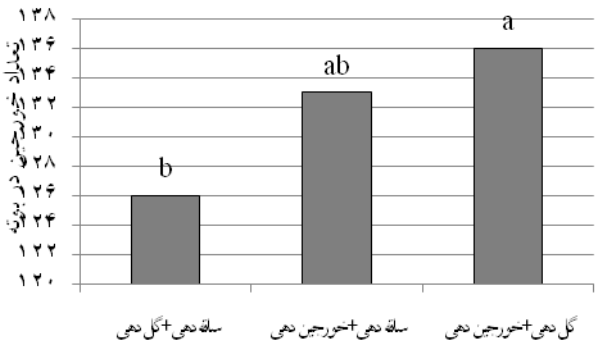
صفات اندازه گیری شده	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱- تعداد خورجین در بوته	1						
۲- طول خورجین	-0.278	1					
۳- تعداد دانه در خورجین	0.081	0.084	1				
۴- وزن هزار دانه	0.159	0.090	-0.250	1			
۵- عملکرد دانه	0.189	0.010	0.290	0.348*	1		
۶- عملکرد روغن	0.607**	0.140	0.269	0.320*	0.884**	1	
۷- شاخص برداشت	0.186	0.388*	0.191	0.406*	0.437**	0.490**	1

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

*,** are significant at 0.05 and 0.01 , receptivity

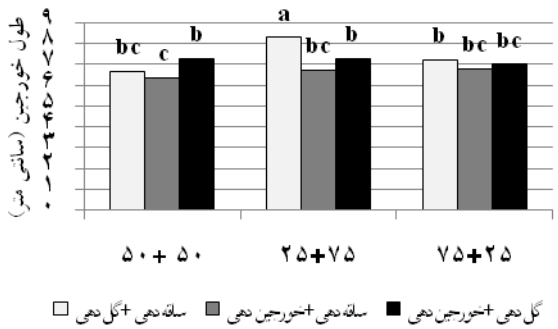
Archive of SID

www.SID.ir



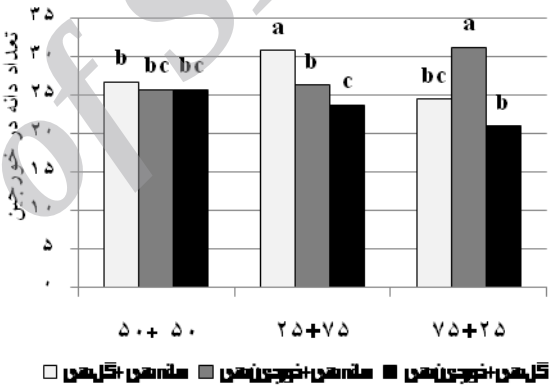
شکل ۱-مقاییسه میانگین اثر زمان مصرف نیتروژن بر تعداد خورجین در بوته در کلزا (رقم اکاپی)

figure ۱- Mean comparation of time of nitrogen application on number of pod per plant on rapeseed (okapi)



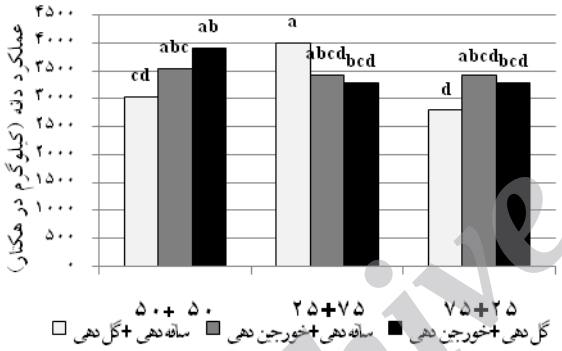
شکل ۲-مقایسه میانگین اثرات متقابل تقسیط و زمان مصرف نیتروژن بر طول خورجین کلزا (رقم اکاپی)

figure ۲- Mean comparation of Splitting and time of nitrogen application on pod length on rapeseed (okapi)



شکل ۳- مقایسه میانگین اثرات متقابل تقسیط و زمان مصرف نیتروژن بر تعداد دانه در خورجین کلزا (رقم اکاپی)

figure ۳- Mean comparation of Splitting and time of nitrogen application on grain number of pod on rapeseed (okapi)

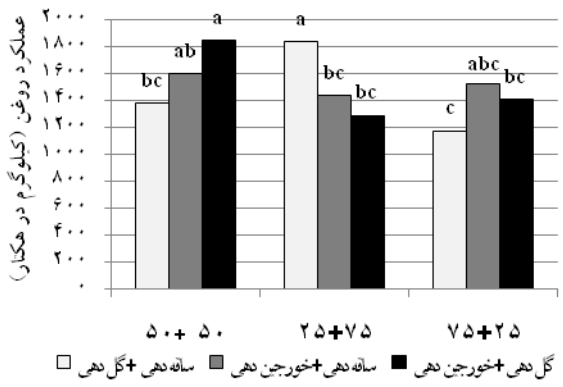


شکل ٤- اثرات متقابل تقسیط و زمان مصرف نیتروژن بر عملکرد دانه کلزا (رقم اکاپی)

figure ۴- Mean comparation of Splitting and time of nitrogen application on seed yield on rapeseed (okapi)

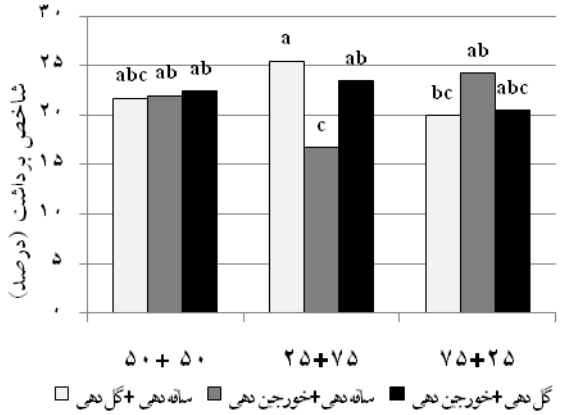
Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۵- اثرات متقابل تقسیط و زمان مصرف نیتروژن بر عملکرد روغن در کلزا (رقم اکاپی)

figure ۵- Mean comparation of Splitting and time of nitrogen application on oil yield on rapeseed (okapi)



شکل ٦- اثرات متقابل تقسیط و زمان مصرف نیتروژن بر شاخص برداشت کلزا (رقم اکاپی)

figure ۶- Mean comparation of Splitting and time of nitrogen application on harvest index on rapeseed (okapi)

Archive of SID

www.SID.ir

References منابع مورد استفاده

✓ Angadi, S. V., H. W. Cufprth,B. B. Mc Conkey and Y. Gan. 2003. Yield adjustment by canola grown at different plant population under semiarid conditions. Crop Sci. 43: 1358-1360.

✓ Aynehband, A. 2008. Cultivar and nitrogen effects on amaranth forage yield and weed community. Pakistan Journal of Biological Science, 11: 80- 85.

✓ Blisborrow, P. E., E.G. Evens, and F. G. Zhao. 1993. The influence of spring nitrogen on yield components and glucosinolate content of Autumn – sown oilseed rape (*Brassica napus* L.).J. Agric. Sci. 120: 219- 224.

✓ Cambel, D. C. and Z. p. Kondra. 1978. Relationships among growth patterns yield components and yield of rapeseed. Can. J. Plant. Sci. 58: 87-93.

✓ Danesh Shahraki. A., M. Mesgarbashi, A. Kashani, R. Mamagani, M. Nabipoor and M. A. Koohi Dehkordi. 2008. Effect of density and nitrogen on some agronomic traits of rapeseed. Research And Reconstruction Of Agriculture And Horticulture. Sci 79: 10- 17. (In Persian).

✓ Diepenbrock. W. 2000. Yield analysis of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) A review. Field Crops Res. 67: 35- 49.

✓ Hocking, P. J. and M. Stapper. 1993. Effect of sowing time and nitrogen fertilizer rate on the growth, yield and nitrogen accumulation of canola, mustard and wheat. PP. 33- 46. In: Wratten, N. and Mailer, R. J. (Eds.), Proc. 9th Aust. Res. Assembly on Brassicas, New South Wales.

✓ Holmes, M. R. J. 1980. Nutrition of the oil seed crop, Applied Science publishers. LTD. LONDON. 30: 560- 592.

✓ Johnston, A. M., E. N. Johnson., K. J. Kirkland and F. C. Stevenson. 2002. Nitrogen fertilizer placement for fall and spring seeds Brassica napus canol

. Can. J. Plant Sci. 18: 15- 20.

✓ Kafi, A. and M. Esfahani. 2006. Study the effect of time of nitrogen application on yield and yield components of rapeseed. Journal of Agricultural Science and Technology. Sci 20 (7): 37- 48. (In Persian).

✓ Lopez- Bellido, L., R. Lopez- Bellido. and R. Redondo,. 2005. Nitrogen efficiency in wheat under rain fed Mediterranean conditions as affected by split nitrogen application. Field Crops Research, 94: 86- 97.

✓ Mirzashahi, K., S. Salimpoor, A. Daryashenas, M. J. Malakooti and H. Rezaii. 2000. Determine the amount and distribution of nitrogen in crops of rape seed in Safiabad. Journal of Soil and Water Research. Sci 12: 7- 11. (In Persian).

✓ Noreldin, N. A., M. S. Habbal., M. A. Hamad and M. A. Hamed. 1993. Yield response of two rapeseed cultivars to irrigation intervals and nitrogen fertilizer under sandy soil conditions. Annals of Agricultural Science. 38(2): 511-519.

✓ Ozer, H. 2003. Sowing date and nitrogen rate effects on growth, yield and yield components of two summer rapeseed cultivars. Eur. J. Agron. 19:453-463.

Archive of SID

www.SID.ir

✓ Rabiei. M., M. Kavosi and P. Toosi Kohal. 2011. Effect of nitrogen fertilizer levels and time of split application on grain yield and some agronomic traits of rapeseed (Hyola 401) in Gilan fall planting. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources. Sci15. 58: 199- 203. (In Persian).

✓ Rathke, G. W., O. Christen., and W. Diepenbrock. 2005. Effects of nitrogen source and rate on productivity and qulity of winter oilseed rape (*Brassica napus L*.) grown in different crop rotations. Field Crops Res. 94(2- 3): 103- 113.

✓ Sayadiyan, K., A. Beheshti Al Aga and F. Hamedi. 2008. Determine the best time and the amount of nitrogen in crop canola. Final report research part and improve and seed supply Kermanshah.

✓ Seif Amiri, S., S. Farzaneh and R. Seiyedsharifi. 2007. Effect of amount and timing of nitrogen fertilizer on yield of canola Hyola 401. Proceedings of the Tenth Congress of Soil Science. Kraj. Iran. September. Pp: 597- 598. (i(in Persian).

✓ Seiyedahmadi, A. and F. Aziz Karimi. 2003. Planting and harvesting instructions rapeseed. Agriculture Organization of Khuzestan. Management of Agronomy. 14 pages. (In Persian).

✓ Shariati, S. and P. Gazi Shahnizadeh. 1996. Canola. Ministry of Agriculture Published. 81 pages. (In Persian).

✓ Thurling, N. 1974. Morph physiological determinants of yield in rapeseed. Aust J Agric Res, 25, 711-721.

✓ Tohidinejad, A. and M. H. Hbibollahi. 2006. Effect of nitrogen fertilizer rates on the yield of canola and its distribution in Haji Abad on hormozgan. Abstract ninth congress of Iran agronomy science and plant improve- pardisaboreyhan of Tehran University. 52 page (in Persian).

✓ Yau, S. and N. Thurling. 1987. Variation in nitrogen response among spring rape (*Brassica napus*. L.) cultivars and its relationship to nitrogen uptake and utilization. Field Crops Research. 16:139- 155.

✓ Zangani, A., A. Kashani, G. Fathi and M. Mesgarbashi. 2006. Effect of different nitrogen levels on yield and quality performance and yield components of rapeseed in Ahvaz. Iranian Journal of Agricultural Sciences. Sci1385: 39- 45. (in Persian).

✓ Zlatko, S. and R. Zdenko. 2006. Nitrogen fertilizer efficiency in canola cultivars at grain harvest. Plant and Soil. 283: 299- 307.

Archive of SID

www.SID.ir